

CLIPPEDIMAGE= JP405211149A

PAT-NO: JP405211149A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05211149 A

TITLE: MOUNTING METHOD OF SEMICONDUCTOR ELEMENT HAVING  
PROTRUDING ELECTRODE

PUBN-DATE: August 20, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MURAKOSHI, KOICHI  
KANAZAWA, JUNICHI  
KANAMORI, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OKI ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03161694

APPL-DATE: July 2, 1991

INT-CL (IPC): H01L021/321;H01L021/60

US-CL-CURRENT: 438/FOR.343,438/614

ABSTRACT:

PURPOSE: To realize electric connection of a protruding electrode with a substrate, by a method wherein suspension bath is formed by mixing plastic based soft balls having elasticity in plating solution, plating metal and the balls are turned into eutectoid state by an electroplating method using the suspension bath, and the protruding electrode is formed.

CONSTITUTION: In the mounting method of a semiconductor element having a protruding electrode 39, the following processes are provided. The protruding electrode 39 on the semiconductor element 31 is formed by

turning soft balles  
37 having elasticity mixed in electroplating bath and  
plating metal 38 into  
3-dimensional eutectoid state. The formed protruding  
electrode 39 is aligned  
to a specified electrode pad of a substrate in the face  
down manner. While the  
protruding electrode 39 is subjected to elastic deformation  
by applying  
pressure from above, said electrode is fixed by using  
adhesive resin. Thereby  
electrically connecting the protruding electrode with the  
substrate.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-211149

(43)公開日 平成5年(1993)8月20日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321 21/60	3 1 1 S	6918-4M 9168-4M 9168-4M	H 0 1 L 21/ 92	F C

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

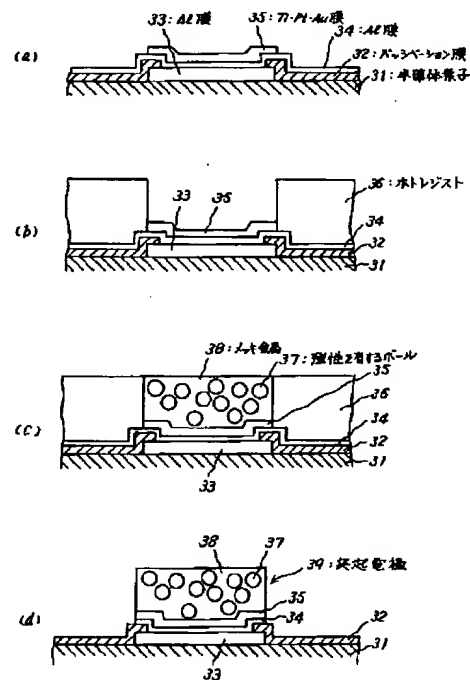
(21)出願番号	特願平3-161694	(71)出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22)出願日	平成3年(1991)7月2日	(72)発明者	村越 孝一 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
		(72)発明者	金沢 淳一 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
		(72)発明者	金森 孝史 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 清水 守 (外3名)

(54)【発明の名称】 突起電極を有する半導体素子の実装方法

## (57)【要約】

【目的】 プラスチック系等の柔軟で、かつ弾性を有するボールをめっき液中に混ぜて懸濁液を作り、それを電気めっき法により、めっき金属とボールを共析させて突起電極を形成し、その突起電極で基板との電氣的接続を得る。

【構成】 突起電極を有する半導体素子の実装方法において、半導体素子31の突起電極39を電気めっき浴中に混合した柔軟でかつ弾性を有するボール37と、めっき金属を3次元的に共析させて形成し、該形成された突起電極39をフェースダウンして基板の所定の電極パッドに位置合わせし、上方から加圧して前記突起電極を弾性変形させながら接着樹脂で固定して前記基板に電氣的接続を行うようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(a) 半導体素子の突起電極を電気めっき浴中に混合した柔軟でかつ弾性を有するボールと、めっき金属を3次元的に共析させて形成し、

(b) 該形成された突起電極をフェースダウンして基板の所定の電極パッドに位置合わせし、

(c) 上方から加圧して前記突起電極を弾性変形させながら接着樹脂で固定して前記基板に電氣的接続を行うことを特徴とする突起電極を有する半導体素子の実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、チップオンガラス(COG)実装や、チップオンボード(COB)実装等に用いる突起電極を有する半導体素子の実装方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、このような分野の技術としては、例えば以下に示すようなものがあった。図4はかかる従来の半導体素子の実装状態を示す断面図である。この図に示すように、半導体素子11の電極12に形成したAu突起電極13を、ガラス基板16上の基板電極パッド15に押圧して接着樹脂14で固定することによって、半導体素子11とガラス基板16の電極15との間を接続するものである。

【0003】以上述べた突起電極は、通常電気めっき法によって形成される。図5にかかる従来のAu突起電極の形成工程の一例を示す。まず、図5(a)に示すように、半導体素子21にはパッシベーション膜22で囲まれたA1電極23を形成する。次いで、図5(b)に示すように、スパッタ法や真空蒸着法等により、Ti-W層24、Au層25をその半導体素子上に形成する。Ti-W層24は、密着の確保と金属拡散防止のために付ける。また、Au層25は後工程の電気めっきの密着性の向上並びに化学的に安定させるために付ける。

【0004】次に、図5(c)に示すように、突起電極を形成する箇所にホトリソグラフィーにより、めっきレジスト用のフォトレジスト膜26を形成し、次に、図5(d)に示すように、電気めっきにより、Au突起電極27を形成する。最後に、図5(e)に示すように、フォトレジスト膜26を除去し(不要箇所のAuめっき25とTi-W層24をエッチング法で除去して)、Au突起電極27を形成する。

【0005】上記例で説明した突起電極の形状は、フォトレジスト膜26の膜厚を突起電極27の高さより薄くしているため、キノコ状の突起電極となっているが、フォトレジスト膜26の膜厚を突起電極の高さより厚くすれば、図6に示すような矩形状の突起電極28となる。また、これらの電極形成には、突起電極の高さのばらつきや表面のヤケを防止するために、電気めっき時の電流

密度を調整して行なわれる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上述べた半導体素子をガラス基板上の電極パッドと、その突起電極を介して接続する場合、図4に示した実装方法では、突起電極と電極パッドの接続が接着樹脂に支配されているため、周囲の温度が変動した時に発生する熱応力に対して、突起電極と樹脂との熱膨張係数が1桁違うために、熱膨張係数が大きい樹脂が突起電極を引張・圧縮する。特に、引張力が大きくなった場合に電極が外れて故障するといった信頼性の問題があった。

【0007】本発明は、以上述べた突起電極と接着樹脂間の熱膨張係数の違いによって発生する接続信頼性の問題を除去するために、従来の電気めっき法によりめっき金属のみを析出して突起電極を形成するのではなく、電気めっき浴中に柔軟で、かつ弾性を有するボール(例えば、プラスチック系のボール)を懸濁させ、めっき金属とそのボールを共析させて突起電極を形成し、それを基板側の電極パッドと接続することにより、ボールが柔軟で、かつ弾性を有し、しかもボールと接着樹脂が略同じ熱膨張係数ということにより、温度変動による応力が小さくなり、接続不良が発生し難い、信頼性の優れた突起電極を有する半導体素子の実装方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、突起電極を有する半導体素子の実装方法において、半導体素子の突起電極を電気めっき浴中に混合した柔軟でかつ弾性を有するボールと、めっき金属を3次元的に共析させて形成し、該形成された突起電極をフェースダウンして基板の所定の電極パッドに位置合わせし、上方から加圧して前記突起電極を弾性変形させながら接着樹脂で固定して前記基板に電氣的接続を行うようにしたものである。

## 【0009】

【作用】本発明によれば、突起電極を用いた半導体素子のCOG実装方法やCOB実装方法において、プラスチック系等の柔軟で、かつ弾性を有するボールをめっき液(例えば、Auめっき液)中に混ぜて懸濁液を作り、それを電気めっき法により、めっき金属とボールを共析させて突起電極を形成し、その突起電極で基板との電氣的接続を得る。

【0010】従って、温度変動があった場合、その回りを取り囲む接着樹脂との間では、熱膨張係数の差による歪みは小さくできる一方、柔軟で、しかも弾性を有するボールが突起電極中にあるため、弾性変形により応力緩和が容易になり、突起電極の接続部は確実に保持することができる。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照し

ながら詳細に説明する。図1は本発明の実施例を示す半導体素子の突起電極形成工程断面図である。まず、図1(a)に示すように、半導体素子31上にA1を蒸着し、ホトリソを用いて所定のA1電極33を作り、更に、この基板の全面をCVD法によって、絶縁性のパッシベーション膜32をつけ、A1電極33上に突起電極と接合するための穴をエッチングで開ける。続いて、電気めっき用の給電膜と密着用金属、拡散防止金属、めっき供給膜を形成する。本例では、まず、EB蒸着法により給電膜として、A1膜34を形成し、その上に密着用金属Ti、拡散防止金属Pt、めっき供給膜AuをEB蒸着により、Ti-Pt-Au層35としてリフトオフ法で形成する。

【0012】次に、図1(b)に示すように、フォトリソにより、めっきレジストのホトレジスト36を形成する。そして、図1(c)に示すように、そのホトレジスト36に囲まれた穴に、電気めっき浴中のめっき金属(Au)38と懸濁させた、柔軟性があり、しかも、弾性を有するボール37を同時に析出させる。

【0013】なお、突起電極の高さは、使用用途によって異なるが、いずれもボールを多層に析出・固着されてでき(ボールの析出量はめっき浴中のボールの濃度により異なるが、例えばボールを200g/l添加した場合、電流密度3.0A/dm<sup>2</sup>で数wt%のボールがめっき金属と共に析出する。)、全体で5μm～数十μmの高さに設定する。

【0014】最後に、図1(d)に示すように、ホトレジスト36を剥離し、同時に不要の給電膜としてのA1膜34をエッチングで除去し、突起電極39を得ることができる。本発明で使用した電気めっき浴とは、市販のAuめっき液に100g/l～200g/lの柔軟なプラスチック系の絶縁性のボール(このボールは、まず表面が疎水性表面を有するため、界面活性剤等により親水性に変える処理を行い、次に、大型のクラスターを粉砕分散して、均一に分散させるために、少量の水またはめっき液に必要な量のボールを添加し、ボールミル等で十分混合処理する)を混入させ、攪拌した懸濁液のことである。

【0015】また、この攪拌は、めっき金属とボールを単に均一に懸濁させるのではなく、浴中のボールが陰極部面に吸着し、めっきに埋め込まれる量を制限するもの(例えば、攪拌速度が大きいと、陰極部へ吸着したボールが後から接触したボールによってはねとばされたり、めっき液の粘性抵抗により、ボールが離脱する問題を生じる)であるから、ボールの大きさや添加量などにより、適当な攪拌方法が必要である。この攪拌方法の一例としては、図2に示すような、空気-プロペラで攪拌し、めっき液が循環する方式が好適である。

【0016】図2において、めっき槽40には、陽極41、陰極42、めっき液吸引及び空気吹き出し孔43、

プロペラ45付きの攪拌用モータ44、ポンプ46、循環器47を配置する。そこで、ポンプ46と循環器47でめっき液を循環させると共に、空気-プロペラでめっき液を循環して、浴中のボールを陰極部面に的確に吸着させる。

【0017】なお、めっき液は化学的に安定であるという理由で、Auを選んだが、混入する被覆用金属によっては、めっき液は他の物でもかまわない。この場合、ボールは柔軟性と弾性を有し、しかも接続時に用いる接着樹脂と相性のよい、特に、熱膨張係数の差の小さい、プラスチック系やジビニルベンゼン系等のものを用いる。

【0018】次に、本発明を用いた突起電極を有する半導体素子の基板への実装構造断面図を図3に示す。この図に示すように、前述した形成方法により形成される半導体素子31の電極上のTi-Pt-Au層35上に形成した突起電極39を、ガラス基板50上の所定の電極パッド51(このパッド金属はITO、Au、Cr等の金属が一般的であるが、場合によっては、緩衝作用を持つ金属を選ぶと一層良い)に、位置合わせしてボンディングする。この時、突起電極39を構成しているボールは、ある程度柔軟性と弾性を有し、しかも電気抵抗が小さいので、突起電極39を弾性変形させて、電極パッド51の膜との接続面積を大きくして接触抵抗を小さくして基板50側と半導体素子31が電気抵抗が低くなり、しかも安定な接続を得られる。そして、この状態を保持するために、突起電極39の回りを接着樹脂52で固定する。この接着樹脂52は導電性樹脂で代用してもかまわないが、硬化速度が速く、しかも接続部の信頼性が確保できる(熱膨張係数が小さく、しかも、絶縁ボールに近いもの)材料を使用する。

【0019】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### 【0020】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、半導体素子の突起電極をめっき金属(Au)と柔軟で弾性を有するボール(例えば、プラスチック系ボール)で形成するようにしたので、温度変動があった場合、その回りを取り囲む接着樹脂との間では、熱膨張係数の差による歪みは小さくできる一方、柔軟で、しかも弾性を有するボールが突起電極中にあるため、弾性変形により応力緩和が容易になり、突起電極の接続部は確実に保持することができ、接続信頼性の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す半導体素子の突起電極形成工程断面図である。

【図2】本発明の突起電極のめっき液装置の概略構成図である。

5

6

【図3】本発明を用いた突起電極を有する半導体素子の基板への実装構造断面図である。

【図4】従来の半導体素子の実装状態を示す断面図である。

【図5】従来のAu突起電極の形成工程断面図である。

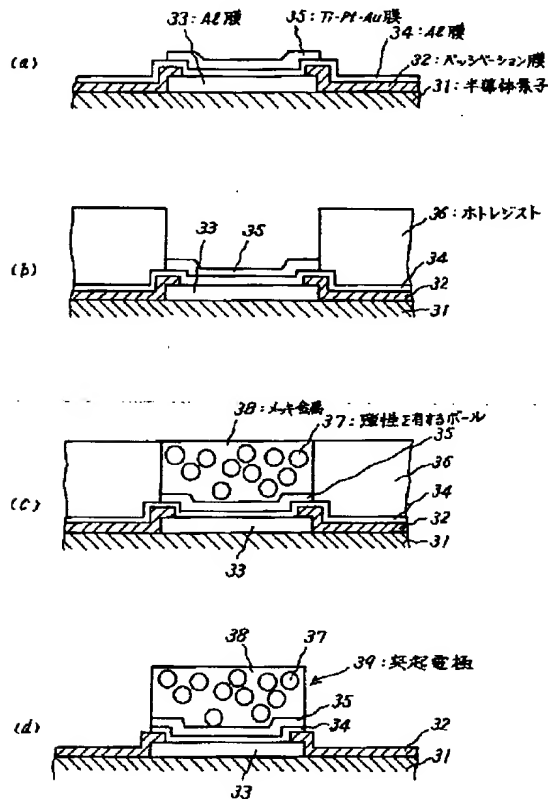
【図6】従来の他の突起電極の断面図である。

【符号の説明】

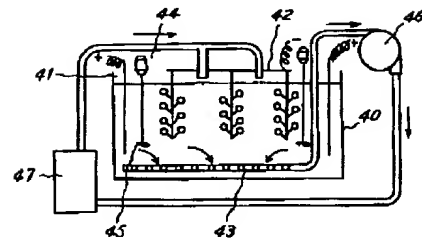
- 31 半導体素子  
32 絶縁性のパッシベーション膜  
33 Al電極  
34 Al膜  
35 Ti-Pt-Au層  
36 ホトレジスト  
37 弾性を有するボール

- 38 めっき金属(Au)  
39 突起電極  
40 めっき槽  
41 陽極  
42 陰極  
43 めっき液吸引及び空気吹き出し孔  
45 プロペラ  
44 攪拌用モータ  
46 ポンプ  
47 循環器  
50 ガラス基板  
51 電極パッド  
52 接着樹脂

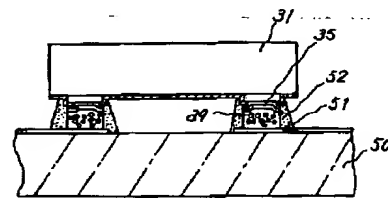
【図1】



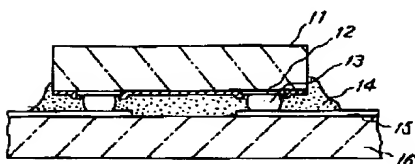
【図2】



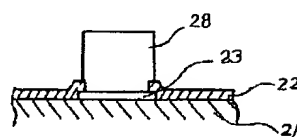
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

